

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学 号: 20051302470

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于 C#. NET 的电力监控主站后台
监控程序的设计

The Design of Background Programme of the Electrical
Monitoring System Based on C#.NET

李 杰

指导教师姓名: 余臻 副教授

专 业 名 称: 检测技术与自动化装置

论文提交日期: 2008 年 5 月

论文答辩时间: 2008 年 5 月

学位授予日期:

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2008 年 5 月

厦门大学学位论文原创性声明

兹提交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

- 1、保密（ ），在 年解密后适用本授权书。
- 2、不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名：

日期： 年 月 日

导师签名：

日期： 年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘 要

近年来无线通信技术的迅速发展,因其受地形影响较小加之通讯成本低廉的优点引起越来越多人的关注。人们逐渐意识到使用无线通信作为电力系统数据传播的媒介具有广阔的应用前景。

本文顺应当代科技发展趋势,在对当前的几种无线数据传输技术进行比较的基础上,选择当今非常流行的通用分组无线业务(GPRS)作为通讯的媒介,提出了基于GPRS网络的智能电力监控系统。通过GPRS网络的数据通信,该系统能实现与监控子站双向通信,既能从各监控子站接收各种电气参数数据、又能为用户提供一个可视化界面,使用户足不出户即可了解远方子站实时运行状况,并可根据实际需要向监控子站发送各种操作命令,控制监控子站的运行情况。该监控系统如今已投入实际应用,运行情况良好。

本论文的第一章简要概括了我国电力通信网的发展历程及现状,紧接着二-五章分别介绍了翔安大道电力监控系统的相关硬件和软件知识,包括了GPRS、GPRS数据终端、.NET框架,编程语言Visual C#.NET和SQL Server 2000数据库。第六章给出了整个系统的框架图,简单介绍了监控主站、中继系统和监控子站各部分主要任务,以及相互之间的通信协议。第七章介绍了监控系统软件各主要模块和两个重要控件。最后一章是对所做工作的总结以及系统的不足和展望。

关键字: GPRS; 无线监控; VC#.NET

Abstract

In the recent years, the great development of wireless communication makes people pay more and more attention on it. Because wireless communication's cost is very low and it is less influenced by landscape. People gradually realize that the use of wireless communication as a medium of power system data has a promising future.

This dissertation conform the trend of our times. Based on the comparison of several kinds wireless data transmission technology nowadays, I having chosen the method of GPRS(General Packet Radio System) which is very popular now, as a medium of communication. In this paper I released an intelligent electrical monitoring system owing to GPRS Communication. Through the GPRS, the system can realize the two-way communication with the GPRS DTU(Data Terminate Unit). On the one hand, the system receives data of all kinds electric parameter that collected from the subsidiary stations, on the other hand it provides a visual interface for the user, which makes the user can real-time monitor the subsidiary stations without going out. If necessary, the system can also send a variety of control command to manipulate the subsidiary stations. This system has run into operation, and hitherto in good condition.

The first chapter of this dissertation briefly introduced the development and current situation of the electric power communication network. Then from the second chapter to the fifth chapter introduced the basic knowledge of the hardware and software that related to the electrical monitoring system of Xiang'an Road, including GPRS, GPRS DTU, .NET Framework, the programming language(VC#.NET) and the SQL Server 2000 database. The next part provided the whole framework of the monitoring system and explained the main functions of the system's three modules respectively. These three important modules are: main station, relay system and subsidiary stations. Then the seventh chapter introduced the main modules of system software and two significant components. The last chapter summarized the work that has been done, pointed out the shortage and the expectation of the monitoring system.

Key words: GPRS; Wireless Monitoring System; Visual C#.NET

目 录

第一章 绪论	1
1.1 电力通信网	1
1.2 我国电力通信网的发展	1
1.3 我国电力通信网的现状	2
第二章 基于 GPRS 的远程数据传输的关键技术	3
2.1 监控中心与各箱式变通信方式的选择	3
2.2 GPRS 概述.....	4
2.3 GPRS 的发展.....	4
2.4 GPRS 的特点.....	4
2.5 本章小结	5
第三章 系统 GPRS 通信硬件概述	6
3.1 厦门蓝斯公司简介	6
3.2 LENZ LZ713C GPRS DTU 产品特点及主要参数	6
3.3 LENZ LZ713C GPRS DTU 结构	7
3.4 LENZ LZ713C GPRS DTU 的设置	7
3.5 本章小结	11
第四章 MICROSOFT.NET 及 C#.NET 概述及网络编程	12
4.1 .NET 概述.....	12
4.1.1 什么是.NET.....	12
4.1.2 .NET 核心组件.....	12
4.1.3 .NET 的重大意义.....	13
4.2 .NET 框架.....	13
4.2.1 什么是.NET 框架.....	13
4.2.2 .NET 的组件和服务.....	13
4.2.3 .NET 架构图.....	15

4.3 C#.NET 概述	15
4.3.1 C#的特点	16
4.3.2 C#与 C++、Java 的比较	16
4.4 SOCKET 编程	17
4.4.1 TCP/IP 网络协议.....	17
4.4.2 套接字(Socket)	18
4.5 本章小结	20
第五章 数据库技术的应用	22
5.1 SQL SERVER 的发展历程	22
5.2 SQL SERVER 2000 的特点	22
5.3 SQL SERVER 2000 软件的各个组件	23
5.4 SQL SERVER 和两层/三层体系结构的关系	24
5.4.1 两层体系结构	24
5.4.2 三层体系机构	24
5.5 ADO.NET	26
5.5.1 ADO.NET 类结构.....	26
5.5.2 ADO.NET 数据库编程.....	27
5.6 数据库语言	28
5.7 存储过程的应用	30
5.8 数据库备份	32
5.8.1 整个数据库的备份	32
5.8.2 单独几个表的备份	33
5.9 本章小结.....	34
第六章 翔安电力监控系统总体架构	35
6.1 中继系统	35
6.2 监控子站	36
6.2.1 YD2100 智能电力测控仪.....	36
6.2.2 PMAC301 智能测控模块.....	37

6.3 监控主站	37
6.4 系统的工作原理	39
6.5 CDT 通讯规约.....	40
6.5.1 CDT 协议简介.....	40
6.5.2 CDT 协议报文特点.....	40
6.5.3 帧结构	41
6.6 本章小节	43
第七章 监控系统主站软件的开发与研究.....	44
7.1 人机交互界面程序	44
7.1.1 系统菜单和工具栏设计	45
7.1.2 界面的图形化	45
7.1.3 水晶报表的应用	47
7.1.4 线路参数越限报警	48
7.1.5 线路电缆防盗报警	52
7.2 监控系统软件的通信模块	53
7.3 项目的安装和部署	54
7.4 本章小结	55
第八章 总结和展望.....	56
8.1 结论与不足	56
8.2 展望	57
[参考文献]	58
作者硕士期间发表的论文.....	60
致 谢.....	61

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 The electric power communication network.....	1
1.2 Development of electric power communication network in our country....	1
1.3 Situation of electric power communication network in our country.....	2
Chapter 2 Key technology of remote data transmit based on GPRS.....	3
2.1 The choice of communication between monitoring centre and subsidiary stations.....	3
2.2 The introduction of GPRS.....	4
2.3 Development of GPRS.....	4
2.4 Characteristics of GPRS.....	4
2.5 This chapter's brief summary	5
Chapter 3 Introduction of the GPRS DTU of the system.....	6
3.1 The brief introduction of the LENZ Corporation in Xiamen.....	6
3.2 The characteristics and main parameter of the GPRS DTU.....	6
3.3 The frame of the GPRS DTU.....	7
3.4 Setting up the GPRS DTU.....	7
3.5 This chapter's brief summary	11
Chapter 4 Introduction of the Microsoft.NET, C#.NET and the Network Program.....	12
4.1 Summary of .NET.....	12
4.1.1 What's .NET.....	12
4.1.2 Main component of .NET.....	12
4.1.3 Significance of .NET.....	13
4.2 The framework of .NET.....	13
4.2.1 What's the framework of .NET.....	13

4.2.2 The component and the service of .NET.....	13
4.2.3 The configuration of .NET.....	15
4.3 Introduction of C#.....	15
4.3.1 Characteristics of C#.....	16
4.3.2 Comparison between C# and Java, C++	16
4.4 Program using Socket.....	17
4.4.1 TCP/IP net protocol.....	17
4.4.2 Socket.....	18
4.5 This chapter's brief summary.....	20
Chapter 5 Application of SQL Server.....	22
5.1 Development of SQL Server.....	22
5.2 Characteristic of SQL Server 2000.....	22
5.3 Component of SQL Server 2000.....	23
5.4 The relationship between Client/Server architectures and Three-tier architectures.....	24
5.4.1 Client/Server architectures.....	24
5.4.2 Three-tier architectures.....	24
5.5 ADO.NET.....	26
5.5.1 Structure of ADO.NET.....	26
5.5.2 Database program on ADO.NET.....	27
5.6 Program language.....	28
5.7 Application of stored procedures.....	30
5.8 Back up of the Database.....	32
5.8.1 Backup of the whole Database.....	32
5.8.2 Backup of part of the Database.....	33
5.9 This chapter's brief summary.....	34
Chapter 6 The main construction of the monitoring system.....	35
6.1 Relay system.....	35
6.2 subsidiary stations.....	36

6.3 Monitoring centre.....	37
6.4 Principle of the system.....	39
6.5 CDT protocol of communication.....	40
6.5.1 Introduction of CDT protocol.....	40
6.5.2 Characteristic of CDT protocol.....	40
6.5.3 Structure of a frame.....	41
6.6 This chapter's brief summary	43
Chapter 7 The development and research of the software in the monitoring system.....	44
7.1 Interface between human and computer.....	44
7.1.1 The design of the system menu and toolbar.....	45
7.1.2 Imaging of the interface.....	45
7.1.3 Application of the Crystal Report.....	47
7.1.4 Current hreshhold crossing alert.....	48
7.1.5 Cable alert.....	52
7.2 Communication module of the monitoring system.....	53
7.3 The installation and deploy of the project.....	54
7.4 This chapter's brief summary	55
Chapter 8 Conclusion and look future.....	56
8.1 Conclusion and insufficient.....	56
8.2 Look future.....	57
Reference.....	58
Paper published during graduate study.....	60
Convey thanks.....	61

第一章 绪论

经过几十年的努力,我国的发电设备装机容量和发电量、电网规模均居世界前列,形成了以大型发电厂和中心城市为核心、以不同电压等级的输电线路为骨架的各大区、省级和地区的电力系统。近十年来,随着国民经济的快速持续增长,用电需求量也随之急剧增长,对供电可靠性和供电质量提出了更高的要求。电网发展和规划面临新的挑战。到2010年,我国将初步建成以特高压电网为骨干网架,各级电网协调发展的国家电网。

1.1 电力通信网

而电网的发展必须依托于坚固的电网结构,先进的通讯网络来支持。为了保证电力系统的安全稳定运行,电力通信网应运而生。它同电力系统的安全稳定控制系统,调动自动化系统被人们合称为电力系统安全稳定运行的三大支柱。

电力通信网传输的数据可划分为关键运行业务的数据和事务管理业务的数据两大类。关键运行业务的数据是指远动信号、数据采集与监视控制系统、能量管理系统、继电保护信号和调度电话等,关键运行业务的数据信息量不大,但对通讯的实时性、准确性、安全性和可靠性的要求很高,是一种相对独立的信息系统;事务管理业务的数据包括行政电话、会议电话和会议电视、管理信息数据等。业务种类多,变化快,通信流量大,必须进行宽带传输。

1.2 我国电力通信网的发展

电力通信网依存于电力网之中,随着电力网的发展而壮大,随着电力技术与通信技术的融合而成长,随着电网运行自动化水平的提高而显得越来越重要。

早在上世纪四十年代,我国就出现了最早的电力通信。但都处于以城市为中心的孤立系统阶段,通信主要依赖明线电话,长距离通信则使用日本生产的电力线载波机。

到了五六十年代,我国工农业生产迅速恢复发展,用电量出现激增,东北、华北电网相继建成,以明线电话、电力线载波和电缆通道为主要方式的电力通信也迅速发展。此时我国使用的电力线载波机主要是苏联进口的,并开始自己研制

开发生产。

到七十年代末期,我国电力通信中电力线载波通信仍居主导地位,其它有小容量(120 路以下)FDM 模拟微波、邮电多路载波、电缆及架空明线等。由于通信电路不健全,自动化水平低,造成很多大面积停电事故和系统振荡事故,扩大和延长了事故处理时间,给工农业生产带来很大的影响。

进入八十年代以来,我国电力事业和电力系统迅猛发展。与此同时,信息时代的到来,促进了全球范围内电信科技的全面、多维发展,各种新兴的通信技术不断出现。数字微波、卫星通信、光纤通信、移动通信、对流层散射通信、特高频通信、数字程控交换机等新兴通信技术在电力系统中得以逐步的推广使用。并初步构成了以微波、卫星通信为主干线路,覆盖全国大部分省区的电力通信网。

九十年代我国电力通信网得到了进一步的发展壮大,各种新技术新设备不断得以应用,传输网、交换网等得到进一步完善,数字数据网、监测网、互联网、支撑网等也逐步建立和引入。

1.3 我国电力通信网的现状

经过几十年的发展,电力通信网已从原来的电力载波、模拟微波、数字微波发展到光纤通信,完成了通信方式由微波为主、载波为辅到光纤为主、微波为辅的过渡。随着通信光纤网络的构成,电力通信网的业务不再仅仅是最初的关键运行业务,也逐渐涉及到事务管理业务。自2005 年以来,国家电网公司逐步加大对通信信息化网络的投入,目前,电力行业通信信息化业务整体上已经小具规模。电力主体通信信息化框架基本确定。电力系统已初步建成全国电力通信光纤传输一级网络,形成三纵四横的网格状网架。

针对近几年来通信技术和网络技术的迅速发展,特别是无线通信技术的发展和 GSM 网络的出现,本文提出了以 GPRS 为通信方式,实现电力通信网关键运行业务数据的传输的想法。在实验室原有电力监控研究的基础上提出一套较完善的解决方案,将其运用到厦门翔安大道电力监控系统。

第二章 基于 GPRS 的远程数据传输的关键技术

2.1 监控中心与各箱式变通信方式的选择

在本文涉及到的电力监控系统中，主站监控中心与各箱式变之间存在着频繁而又不间断的数据联系，因此通信功能的是否完善及通信质量直接关系到该监控系统的可靠性、实时性、实用性以及可扩展性。目前市场上可以提供的子站与监控中心之间通信有以下几种解决方案：

- 有线载波或光纤通信
- 无线数传电台
- 通用分组无线业务 GPRS (General Packet Radio Service)

从实际情况考虑，应该综合考虑安装成本和扩展简易性，从中筛选一种或两种方式结合使用。使用有线载波或光纤通信必须考虑到监控中心和各箱式变的地理位置，因本系统各箱式变的地理分布都很分散，如果使用有线通信，必然受到各种地形因素的制约，设施及布设的成本比较高，且扩展性不强。鉴于有线通信方式固有的局限性，此种方式在本系统中是不可取的。无线数传电台一定程度上摆脱了线路布设的问题，但仍受地形(建筑物，山体)影响较大，且通讯距离有一定限制(平原地带最远 50km)；由于必须具备专用的数传频段，组网费用高；需要专业人员维护管理，维护费用很高。基于以上两组通讯方式的缺点，并结合该系统数据流量较小，实时性强的通讯特征，我们选用 GPRS 作为该项目的网络通信平台，因为：

1. 支持点对点、中心对多点及多点间的实时、对等数据传输，组网灵活，不受通讯距离和区域的限制。
2. 可扩展性强，每增加一个子站只需要向移动公司开户一张 SIM 卡，装入箱式变中 GPRS DTU 即可。
3. GPRS 永远在线，按流量计费，从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。
4. 数据传输速率高，最高理论传输速度可达 171.2kbps。

2.2 GPRS 概述

GPRS 是通用分组无线业务 (General Packet Radio Service) 的简称, 它突破了 GSM 网只能提供电路交换的思维方式, 通过增加相应的功能实体和对现有的基站系统进行部分改造来实现分组交换, 得到可观的用户数据速率。GPRS 是一种以全球手机系统 (GSM) 为基础的数据传输技术, 可说是 GSM 的升级。和以往连续在频道传输的方式不同, 是以封包 (Packet) 式来传输, 因此使用者所负担的费用是以其传输数据单位计算, 理论上较为便宜。

2.3 GPRS 的发展

GPRS 是介于第二代和第三代之间的一种技术, 通常称为 2.5G。根据欧洲 ETSI 的建议, GPRS 分为两个发展阶段。GPRS 的第一阶段将能支持下列功能和业务:

1. TCP/IP 和 X.25 业务
2. 全新的 GPRS 空中接口加密技
3. GPRS 附加业务
4. 增强型的短信业务 (E-Sms)

GPRS 分组数据计费功能, 即根据数据量而采取计费上述功能业务中最显著的是 TCP/IP 和 X.25 功能。GSM 网络可以通过 TCP/IP 和 X.25 为用户提供电子邮件、WWW 浏览、专用数据、LAN 接入等业务。GPRS 第二阶段的规范尚在制订之中, 它将能提供更多的新功能和业务。

2.4 GPRS 的特点

1. 优化了对网络资源和无线资源的利用, 采用分组交换技术, 高效传输高速或低速数据和信令。每个用户可同时占用多个无线信道, 同一无线信道又可以由多个用户共享, 资源被有效的利用。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、点多分散、中小流量的数据传输, 也适用于偶尔的大数据量传输。

2. 支持中、高速率数据传输, 可提供 9.05 —171.2kbit/s 的数据传输速率(每用户)。采用了与 GSM 不同的信道编码方案, 定义了 CS-1、CS-2 等四种编码方案。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库